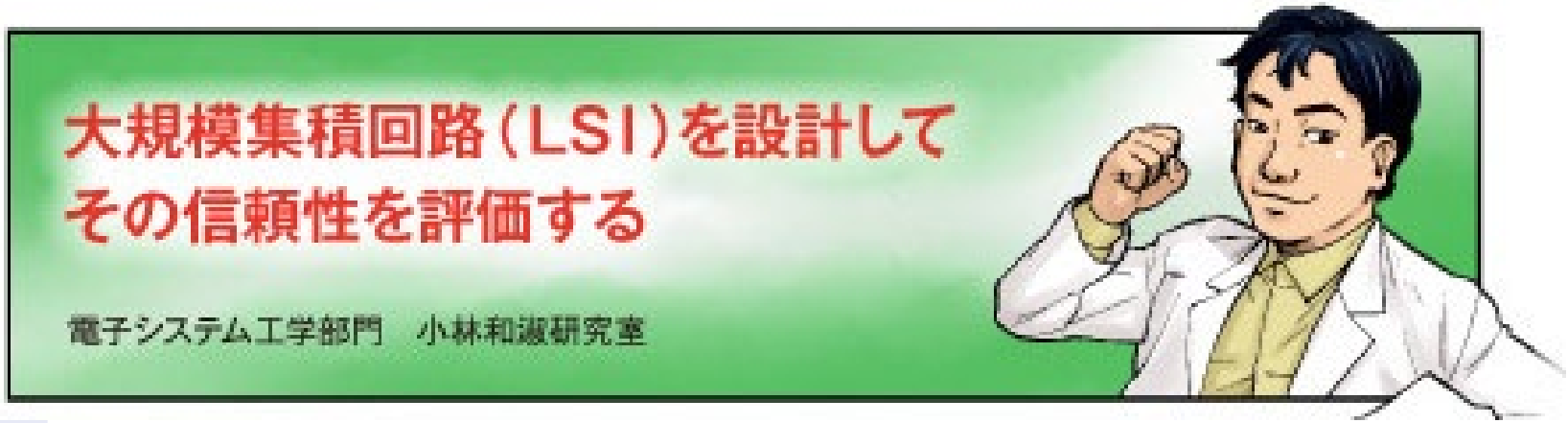
KYOTO INSTITUTE OF TECHNOLOGY

電子回路工学
小林・廣木・古田研究室



研究室ホームページ

http://www-vlsi.es.kit.ac.jp

メンバー/環境

- メンバー(教員3名, 学生24名)
  - 教授　小林和淑, 准教授 廣木彰, 助教　古田潤
    シニアフェロー 熊代成孝（ルネサスエレクトロニクス）新居浩二（TSMC）
    秘書　嶋倉由美子
  - (D2(社会人)x2), M2 x 8, M1 x 9+ B4 x 7
- 研究室の場所
  - 5号館3階 301, 302, 303, 304, 305, 306号室
  - 机一つ＋PC(ディスプレイ2台)



2020年度メンバー



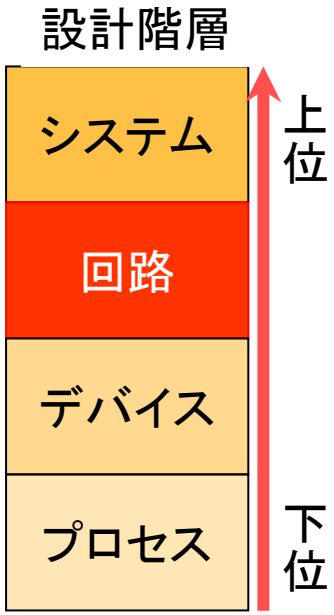
302号室(学生居室)

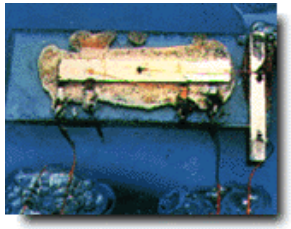


301号室(実験室)

研究内容

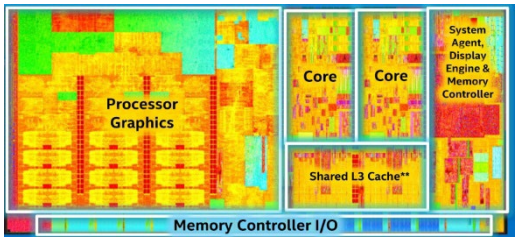
- 3本の柱
  - 集積回路(LSI)の信頼性
  - パワーエレクトロニクス
  - シミュレーション
- 設計、試作、評価
  - 設計： 回路/レイアウト/プリント基板設計
  - 試作： 製造委託後，プリント基板に実装
  - 評価： LSIテスタ，加速器，電波暗室などで評価





1個@1958

Core M



13億個@2014

A13 (iPhone11)



60億個@2019

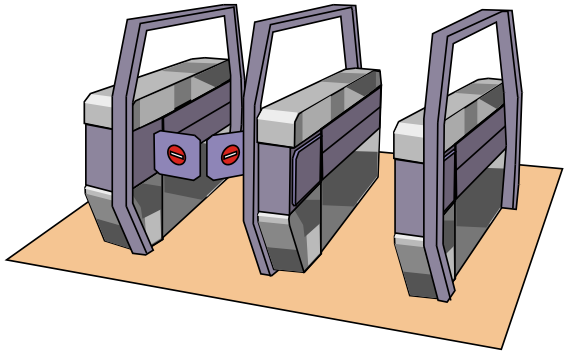
14nmルール　60年で60億倍　7nmルール

信頼性の低下が引き起こす問題

- 日常生活は、LSIを使った電子機器に大きく依存



交通





- いったんトラブルが起こると、大きな影響が



200万人
に影響

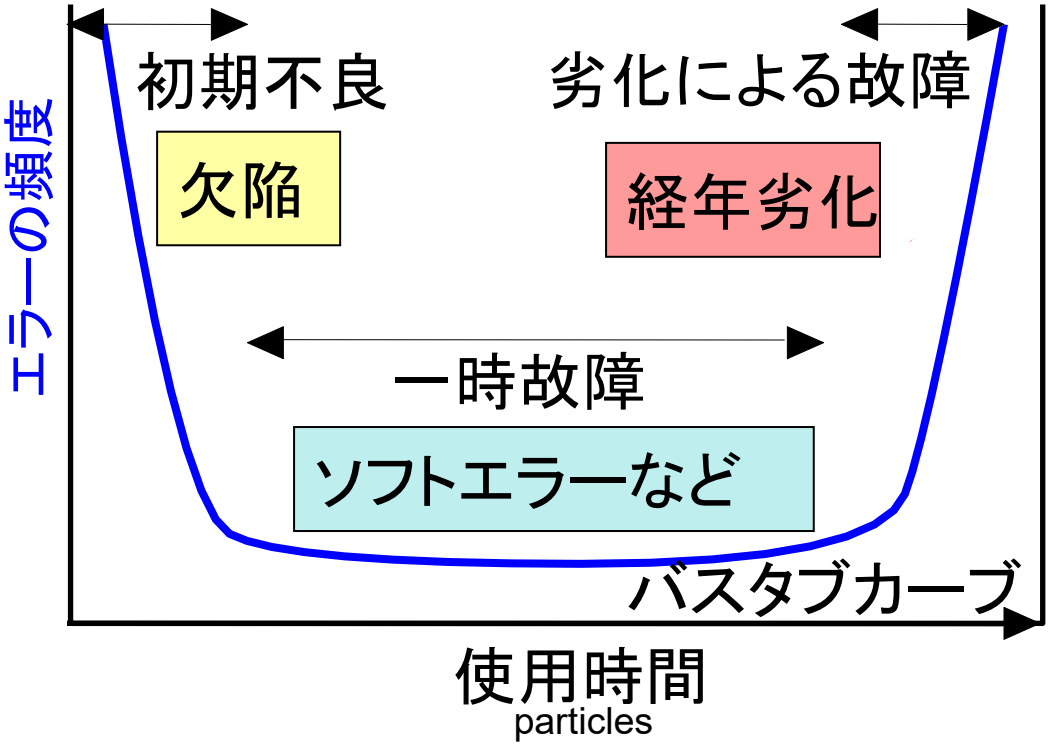




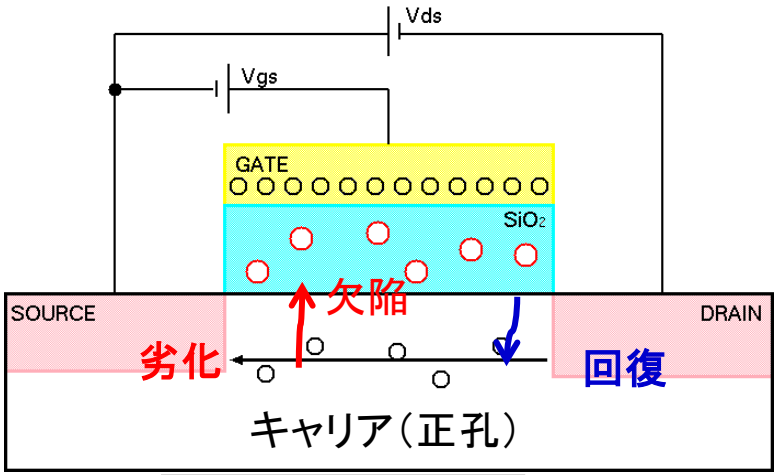
2007年12月
SUICAシステムの故障

4.8万人に影響．ネットワークSWのLSIが故障原因
2016年3月 ANA 予約システムダウン

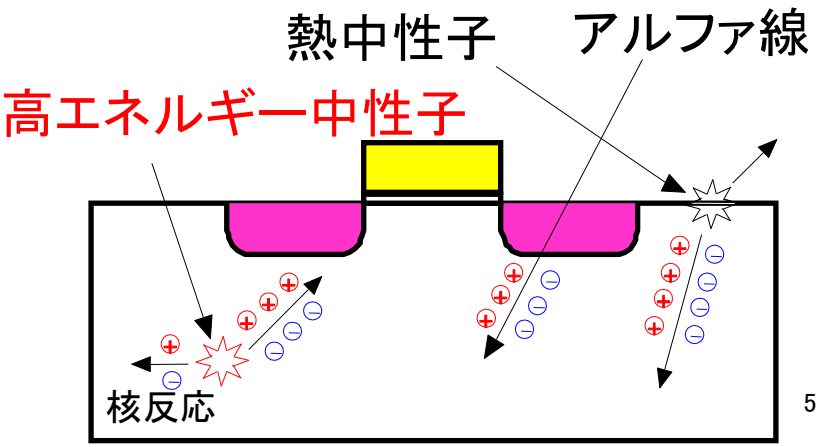
微細化による信頼性の低下



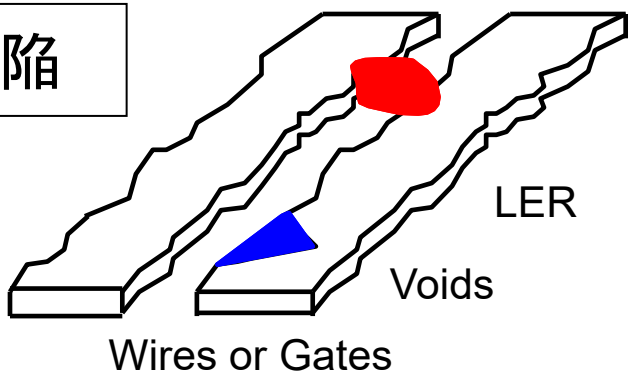
経年劣化(BTI)



ソフトエラー

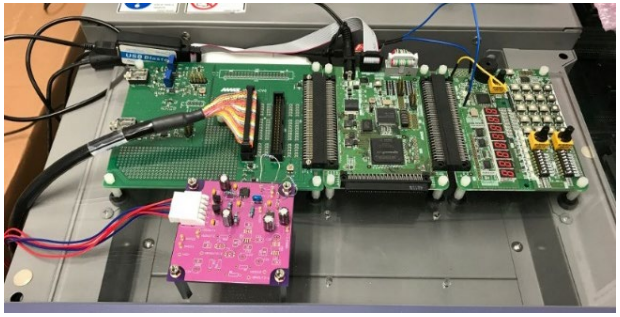


欠陥

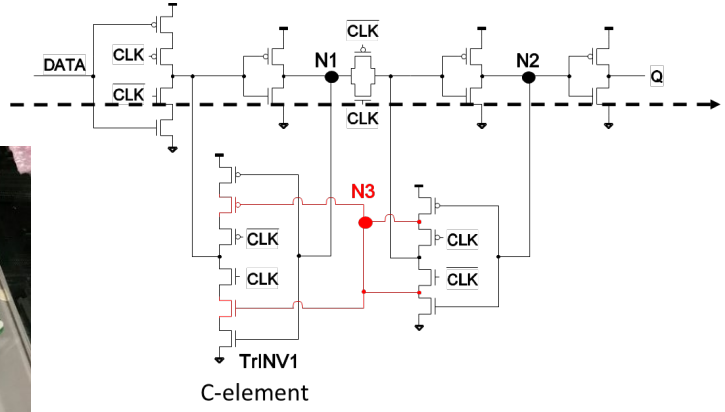


LSIの信頼性に関するテーマ

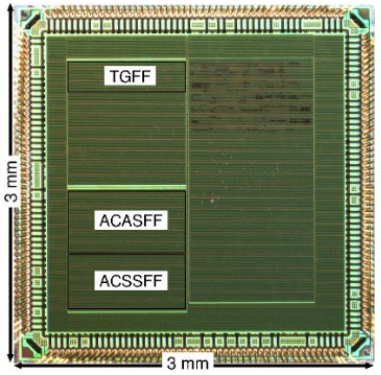
- 集積回路の経年劣化（永久故障，動的変動）
  - 集積回路の長期信頼性と動的変動の評価のための回路構造とその実測
- 集積回路への放射線効果　(ソフトエラー/一時故障，永久故障/TID)
  - 地上および宇宙向けの高信頼性集積システム
  - 放射線による半導体の特性劣化の評価



マイコンとFPGAを使った
微細LSIの長期信頼性測定系



耐ソフトエラーフリップフロップ



65nm 試作LSI

パワエレに関するテーマ

- パワーエレクトロニクス
  - ワイドギャップ半導体向け電力変換回路

PFC



ρ:3x

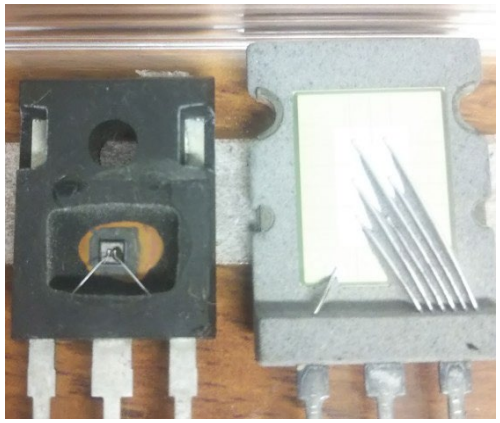


f_{sw}=72kHz → 1MHz

ρ=4.5kW/dm^3 → 14kW/dm^3

[J.W. Kolar, CIPS 2010]

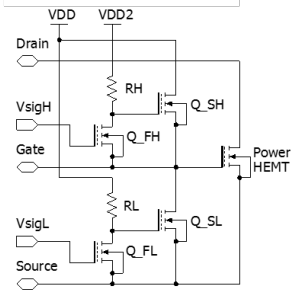
高速化→小型化



左: ワイドギャップ半導体(SiC),
右: シリコン

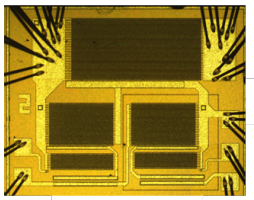
Monolithic IC of gate-driver and power HEMT

IC structure



Gate driver[1] Power HEMT

IC photo

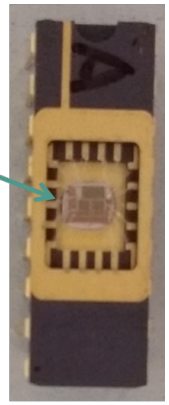


Specification Power HEMT	
Breakdown voltage	≈200 V
On-resistance	67 mΩ

GaN-IC was fabricated in IMEC

Implemented IC

DIL-18 package



GaN集積回路(ベルギーimecで試作)

多数の企業等との共同研究実績

- 半導体(ローム)
  - 130nmプロセスのソフトエラー耐性向上策
- 自動車半導体最大手(ルネサスエレクトロニクス)
  - 最新FinFET LSIの経年劣化
- SoC会社 (ソシオネクスト, 富士通＋パナソニックの合流会社)
  - ソフトエラー測定方法の標準化（九大，阪大，JAEAとも）
- 海外企業 (Dolphin Design, フランス）
  - 2019年度には学生派遣
  - 22nm FDSOIプロセスのソフトエラー耐性評価
- 半導体製造装置（東京エレクトロン）
  - フラッシュメモリの信頼性
- imec (ベルギーの研究機関）
  - パワーエレクトロニクス，耐放射線LSI，経年劣化

電子システム工学で
最多の共同研究実績

Kobayashi Lab.

電子回路工学講座説明会

4月2日（金）13:00−，15:00−

4月5日（月）13:00−，15:00−

4月6日（火）13:00−，15:00−

5号館3階の302にマスクを着用の上集合

- 配属決定者集合
  - 4月12日(月)　13:00に5−302に集合
  - 同日16:30−18:30まで研究発表会を開催します.